

## ANALISIS *SALT CONTENT* PADA MEDIA AKAR DAN DAUN *MANGROVE SECRETER AVICENNIA Sp.*

Yumima Sinyo<sup>1</sup>, Abdulrasyid Tolangara<sup>2</sup>, Ningsi Saibi<sup>3</sup>, Rasmita Sabtu<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Universitas Khairun  
E-mail: yumima@unkhair.ac.id; rasyid\_17@unkhair.ac.id

### Abstract

The difference in the amount of salt excretion in mangrove species occurs due to differences in Casparian strips (Gasparini strips) in the root endodermis. Mangrove *Avicennia sp* has salt-secreting glands. These glands secrete NaCl salts through an active process. The purpose of this study was to analyze the salt content in the roots and leaves of the mangrove secrete *Avicennia Sp.* in Gotowasi Village, East Halmahera. This research was designed based on the type of case study (case study) and quantitative descriptive using a purposive sampling method and research experiments conducted on independent variables. Root samples were taken at the research location, while the salt content measurement was carried out at the Unkhair Biology laboratory using a refractometer. *Salt content* data were analyzed by means of potential water pressure, namely the sum of potential pressure and osmotic pressure. The results showed that the salt content of roots and leaves of Mangrove secrete *Avicennia sp* in different water conditions. The results of the Salt Content measurement of *Avicennia sp* roots at high tide conditions at station I, namely 35‰ (per mile), and station II, namely 25‰. Furthermore, the results of the measurement of salt content in water conditions at low tide at station I the average value is 21‰ and station II is 17‰. The measurement results of salt content in *Avicennia sp* mangrove leaves at high tide conditions at station I is 15‰, while at station II it is 21‰. Furthermore, the results of measuring the salt content in water conditions at low tide at station I, the average value obtained is 25‰. While at station II it is 30‰.

**Keywords:** *Salt Content*, Roots and Leaves, Mangrove secrete *Avicennia sp*

### Abstrak

Perbedaan jumlah pengeluaran garam pada jenis mangrove terjadi karena adanya perbedaan garis-garis kaspari (*casparin strip*) di endodermis akar. Mangrove *Avicennia Sp.* mempunyai kelenjar sekresi garam. Kelenjar tersebut mensekresikan garam NaCl melalui proses yang aktif. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kandungan kadar garam pada akar dan daun tumbuhan mangrove secrete *Avicennia sp* di Desa Gotowasi Halmahera Timur. Penelitian ini didesain berdasarkan tipe studi kasus (*case study*) dan deskriptif kuantitatif menggunakan metode purposive sampling dan eksperimen penelitian yang dilakukan terhadap variabel mandiri. Pengambilan sampel akar dilakukan di lokasi penelitian sedangkan untuk pengukuran data salt content (kandungan garam) dilakukan di laboratorium Biologi UNKHAIR menggunakan alat refractometer. Data kandungan garam

(*salt content*) dianalisis melalui tekanan potensial air, yaitu penjumlahan tekanan potensial dan tekanan osmotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *salt content* akar dan daun Mangrove *secreter Avicennia* sp di setiap kondisi perairan berbeda-beda. Hasil pengukuran Salt Content akar *Avicennia* sp pada kondisi air saat pasang stasiun I yaitu 35‰ (permil) dan stasiun II, yaitu 25‰. Selanjutnya hasil pengukuran kadar garam pada kondisi air saat surut stasiun I nilai rata-ratanya adalah 21‰ dan stasiun II yaitu 17‰. Hasil pengukuran salt content pada daun mangrove *Avicennia* sp di kondisi air saat pasang stasiun I yaitu 15‰, sedangkan pada stasiun II yaitu 21‰. Selanjutnya hasil pengukuran kandungan garam pada kondisi air saat surut stasiun I, nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 25‰. Sedangkan pada stasiun II yaitu 30‰.

**Kata kunci:** *Salt Content*, Akar dan Daun, Mangrove *secreter Avicennia* sp

## PENDAHULUAN

Akar mangrove berperan menyeleksi ion-ion yang diserap dan ditransportasikan ke xylem (Srikandi, et al., 2015). Mangrove dapat mengeluarkan 80 – 90 % garam NaCl dari larutan sekitar akarnya (Akbar, et al., 2018). Perbedaan jumlah pengeluaran garam pada jenis mangrove terjadi karena adanya perbedaan garis-garis kaspari (*casparin strip*) di endodermis akar (Fitriah, et al., 2013). Mangrove *Avicennia* sp mempunyai kelenjar sekresi garam (Rachmawati). Kelenjar tersebut mensekresikan garam NaCl melalui proses yang aktif (Safri, et a., 2017). Mangrove memiliki manfaat dan fungsi ekologis (Utami, et al., 2017), yaitu sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat memijah (*spawning ground*) (Ashari, et al., 2018), dan tempat berkembang biak (*nursery ground*) berbagai hewan dan biota laut (Swaim D, 2017). Proses tumbuh mangrove memerlukan adaptasi anatomi, fisiologi dan struktur tumbuhan terhadap habitat (Akbar, et al, 2018).

Berdasarkan ada tidaknya kelenjar garam pada mangrove maka tumbuhan tersebut dibagi menjadi golongan *secreter* dan non *secreter*. Golongan *secreter* yaitu mangrove yang mempunyai kelenjar garam seperti *Avicennia* sp, *Aegiceras* spp, dan *Aegialitis* spp Adaptasi anatomi ditunjukkan melalui cara merespon kondisi habitat yang terlihat ekstrim atau lingkungan salin, seperti terdapatnya kelenjar garam (*salt gland*) pada golongan tumbuhan *secreter* (Rachmawati, 2012). Mangrove memiliki akar

yang khas serta suhu lingkungan yang tinggi (Rudianto, 2018). Adaptasi anatomi tumbuhan mangrove pada kondisi tanah dan kekurangan oksigen terjadi melalui mekanisme akar salah satunya pada akar napas *Avicennia* spp, dan lentisel pada jenis akar napas (Pratama & Widodo, 2018).. Akar adalah organ tumbuhan yang berhubungan langsung dengan lingkungan salin yang berfungsi mengatur pengambilan dan transpor ion dan merupakan *barrier* utama bagi aktivitas osmolaritas larutan ke dalam tubuh tumbuhan dan memiliki konsentrasi ion berbeda dengan konsentrasi ion pada medium eksternal (Kariada, et al., 2013).

Mangrove memiliki kemampuan mempertahankan keseimbangan air dengan mekanisme pengaturan yang beragam, seperti perilaku stomata, penyesuaian osmotik, tingkat kesekulen, dan pengeluaran garam (Widiyanti, et al., 2018). Transpirasi pada jenis-jenis mangrove tergolong rendah, sedangkan absorpsi air garam pada akar terjadi setiap saat (Syafri, et al., 2017). Hal ini menyebabkan terjadinya akumulasi garam pada daun. Untuk mengatasi hal ini beberapa jenis mangrove mempunyai kelenjar pengeluaran garam pada daunnya (*excretion gland*) yaitu *Avicennia* sp. Mangrove yang selalu terendam air pasang dan surut memiliki kemampuan untuk menyerap kadar garam. Proses penyerapan garam pada tumbuhan mangrove dalam bentuk kation atau anion Absorpsi air dan ion-ion terjadi di akar yang memiliki permukaan luas (Anggoro, 2017).

Pemanasan global memicu kenaikan paras muka air laut sehingga mangrove terutama akar napasnya terendam oleh air laut saat pasang tinggi sehingga menyebabkan sebagian mangrove mengalami kelebihan kandungan garam mengakibatkan mangrove tersebut stres kemudian mati (Hewindati, et al., 2018). Oleh karena itu perlu adanya kajian tentang analisis kandungan garam (*salt content*) pada mangrove *secreter*. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kandungan kadar garam pada akar dan daun tumbuhan mangrove *secreter Avicennia* sp di Desa Gotowasi Halmahera Timur.

## METODE

Penelitian ini didesain berdasarkan tipe studi kasus (*case study*) dan deskriptif kuantitatif menggunakan metode *purposive* sampling dan eksperimen penelitian yang dilakukan terhadap variabel mandiri, menghubungkan dengan variabel yang lain, hanya menguji hipotesis yang ditetapkan, (Sugiyono, 2013), untuk mendapatkan gambaran informasi tentang kandungan garam pada akar *Avicennia* sp. Penelitian dilaksanakan di perairan mangrove Gotowasi Halmahera Timur.

### a. Teknik pengumpulan data

Pengambilan sampel akar dilakukan di lokasi penelitian sedangkan untuk pengukuran data *salt content* (kandungan garam) dilakukan di laboratorium Biologi Unkhair menggunakan alat refraktometer dengan prosedur, menyiapkan sampel media akar berukuran 2 cm sebanyak 6 sampel. Pengukuran kandungan garam pada akar dilakukan dengan prosedur: Tetesi permukaan prisma refraktometer dengan cairan aquadest. Kemudian ambil cairan media akar dan daun dengan pipet. Kembalikan pelat ke posisi semua dan tutup refraktometer. Amati nilai kandungan garam dengan memfokuskan pada ujung refraktometer. Hasil pengukuran akan nampak melalui penyatuan garis putih dan biru. Kemudian catat nilai kadar garam media akar, kemudian pengolahan dan analisis data.

### b. Analisis data

Analisis kandungan garam (*salt content*) melalui tekanan potensial air, yaitu penjumlahan tekanan potensial dan tekanan osmotik menggunakan persamaan (Salisbury dan Ross, 1995). Hubungan antara air dan keseimbangan garam pada tumbuhan mangrove dapat dilihat di dalam bentuk tekanan potensial air, yaitu penjumlahan tekanan potensial dan tekanan osmotik yang dinyatakan dalam persamaan berikut:  $W = W_p + W_n$ .

$W$  = tekanan potensial air

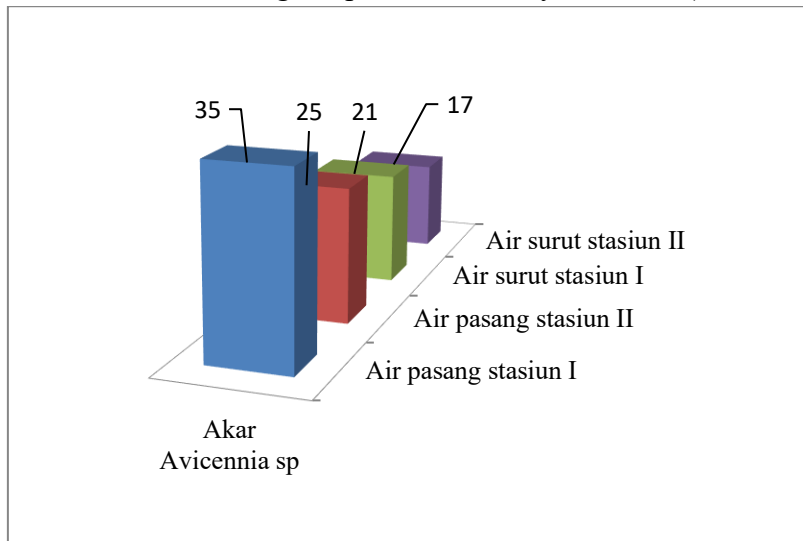
$W_p$  = tekanan potensial dan

$W_n$  = tekanan osmotik (Salisbury dan Ross, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. *Salt Content* Pada Akar Mangrove *Secreter Avicennia sp*

Hasil pengukuran *Salt Content* (kandungan garam) pada akar *Avicennia sp* pada kondisi air saat pasang maupun surut di lokasi penelitian stasiun I maupun II yaitu diperoleh nilai rata-rata untuk kondisi air saat pasang stasiun I yaitu 35‰ (permil) dan stasiun II, yaitu 25‰. Selanjutnya hasil pengukuran kadar garam pada kondisi air saat surut stasiun I nilai rata-ratanya adalah 21‰. Sedangkan pada stasiun II yaitu 17‰ (Gambar 1).



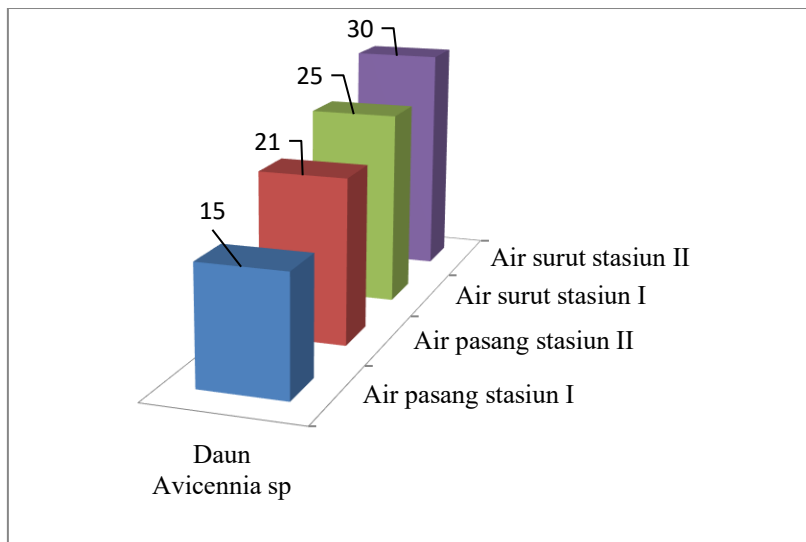
Gambar 1. *Salt Content* pada akar mangrove *secreter Avicennia sp*

Berdasarkan nilai rata-rata *Salt Content* (kandungan garam) yang diperoleh pada gambar 1, dapat dinyatakan bahwa nilai kadar garam pada kondisi air saat pasang stasiun I lebih tinggi dari stasiun II. Selanjutnya pada kondisi air saat surut, nilai kadar garam tertinggi terdapat pada stasiun I dan terendah pada stasiun II. *Avicennia sp* merupakan golongan *secreter* yaitu mangrove yang mempunyai kelenjar garam. Mangrove *Avicennia sp* memiliki toleransi terhadap konsentrasi garam (Rachmawati, 2012). Adaptasi anatomi tumbuhan mangrove *Avicennia sp* pada kondisi tanah dan kekurangan oksigen terjadi melalui mekanisme akar napas yang memiliki lentisel. Kondisi pasang surut air laut memberi pengaruh pada akar dalam proses penyerapan kadar garam. Pengambilan NaCl terutama terjadi melalui

apoplas (*apoplastic pathway*) yang terdapat pada akar mangrove dan terjadi perbedaan kapasitas dalam pengeluaran garam pada jenis mangrove *Avicennia* sp karena perbedaan dari garis-garis kaspari (*casparin strip*) di endodermis akar (Anggoro, 2017).

#### **b. Salt Content Pada Daun Mangrove *Secreter Avicennia* sp**

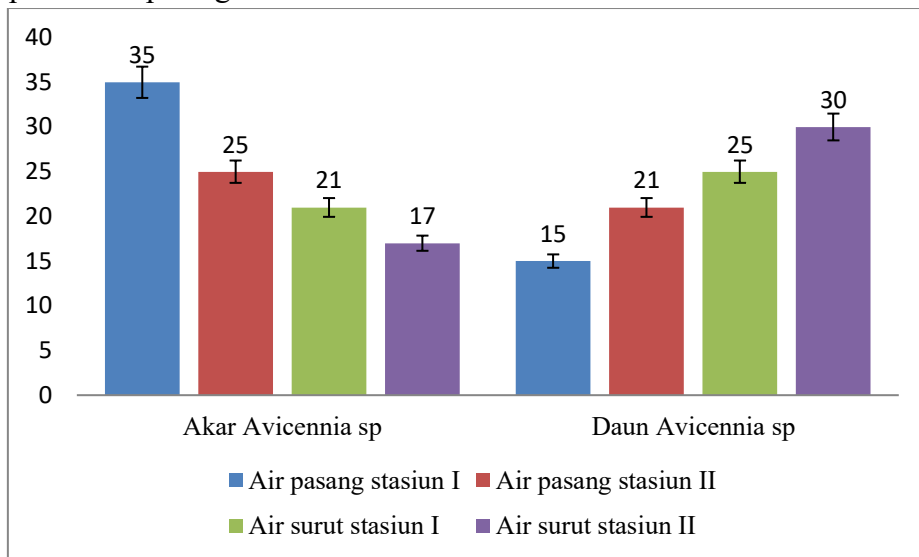
Hasil pengukuran *salt content* pada daun mangrove *Avicennia* sp di kondisi air saat pasang stasiun I yaitu 15‰, sedangkan pada stasiun II yaitu 21‰. Selanjutnya hasil pengukuran kandungan garam pada kondisi air saat surut stasiun I, nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 25‰. Sedangkan pada stasiun II yaitu 30‰. Umumnya transpirasi jenis-jenis mangrove adalah rendah, namun akarnya terus-menerus mengabsorpsi air garam. Hal ini menyebabkan terjadinya akumulasi garam pada daun (Srikanth, et al., 2015), maka untuk mengatasi hal tersebut beberapa jenis mangrove mempunyai kelenjar pengeluaran garam (*excretion gland*) pada daunnya, sedangkan untuk jenis yang tidak memiliki kelenjar pengeluaran garam dilakukan dengan cara mengalirkan garam ke daun-daun muda yang baru terbentuk (Saridu, et al, 2017). Nilai rata-rata tersebut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Salt Content pada daun mangrove *secreter Avicennia* sp

Berdasarkan hasil pengukuran *Salt Content* (kandungan garam) pada

daun mangrove *secreter Avicennia* sp, menunjukkan bahwa pada daun jenis mangrove *Avicennia* sp terdapat kandungan garam tertinggi pada kondisi air saat surut di stasiun II dan terendah pada kondisi air surut stasiun I. Pada kondisi air saat pasang kandungan garam daun *Avicennia* sp tertinggi terdapat pada stasiun II dan terendah pada stasiun I. Tinggi rendahnya kandungan garam pada akar dan daun di kondisi air pasang maupun surut dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Salt Content pada akar dan daun mangrove *secreter Avicennia* sp

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar garam pada akar lebih tinggi dari kadar garam pada daun mangrove *Avicennia* sp, maka dapat dijelaskan bahwa tingginya kadar garam pada akar *Avicennia* sp disebabkan karena penyerapan garam lebih cepat terjadi pada akar. Sedangkan pada daun terjadi kecepatan transpirasi yang cukup tinggi sehingga menyebabkan akumulasi yang tinggi pula dan terjadi secara osmotik pada daun tua. Kecepatan transpirasi yang lebih besar, menyebabkan meningkatnya konsentrasi garam pada permukaan daun (Kariada, et al., 2013).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka kesimpulan penelitian ini

yaitu hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengukuran *salt content* akar *Avicennia* sp pada kondisi air saat pasang stasiun I yaitu 35‰ (permil) dan stasiun II, yaitu 25‰. Selanjutnya hasil pengukuran kadar garam pada kondisi air saat surut stasiun I nilai rata-ratanya adalah 21‰ dan stasiun II yaitu 17‰. Hasil pengukuran *salt content* pada daun mangrove *Avicennia* sp di kondisi air saat pasang stasiun I yaitu 15‰, sedangkan pada stasiun II yaitu 21‰. Selanjutnya hasil pengukuran kandungan garam pada kondisi air saat surut stasiun I, nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 25‰. Sedangkan pada stasiun II yaitu 30‰. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *salt content* akar dan daun Mangrove secrete *Avicennia* sp di setiap kondisi perairan berbeda-beda.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, N., Ibrahim, A., Haji, I., Tahir, I., Ismail, F., Ahmad, M., & Kotta, R. 2018. *Struktur Komunitas Mangrove di Desa Tewe, Kecamatan Jailolo Selatan, Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara*. Jurnal Enggano, 3(1), 81–97. <https://doi.org/10.31186/jenggano.3.1.81-97>.
- Ashari, R., Kusmana, C., & Kuncahyo, B. 2018. *Evaluasi Tegakan Mangrove Hasil Rehabilitasi Dengan Teknik Guludan*. Jurnal Silvikultur Tropika, 9(3), 175–181.
- Endah Widiyanti, S., Abubakar, S., & Abd Murhum, M. 2018. *Penentuan Kesesuaian Lahan Konservasi Hutan Mangrove di Desa Gotowasi Kecamatan Maba Selatan Maluku Utara*. JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research, 2(3), 215–224. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2018.002.03.10>.
- Fitriah, E., Maryuningsih, Y., Chandra, E., & Mulyani, A. 2013. *Studi Analisis Pengelolaan Hutan Mangrove Kabupaten Cirebon*. Jurnal Scientiae Educatia, 2(November), 1–18.
- Hewindati, Y. T. & Utomo, S. 2018. *Konservasi mangrove berbasis komunitas di Kecamatan Blanakan* (Laporan tidak diterbitkan). Tangerang Selatan: LPPM-Universitas Terbuka.
- Pratama & Widodo. 2018. *Strategi Perencanaan dan Rekayasa Lingkungan untuk Mewujudkan Ekosistem Mangrove Berkelanjutan Studi Kasus Kawasan Science Techno Park Penajam Environmental Planning and Engineering Strategy towards Sustainable Mangrove Ecosystem*. Jurnal Teknologi Lingkungan, 19(01), 135–144.
- Rachmawati, D., & Ka, N. I. M. 2012. *Disertasi Domestikasi Keong Macan (Babylonia Spirata L) melalui Optimalisasi Media dan Pakan oleh :*



- program pasca sarjana.
- Rudianto. 2018. *Restorasi Ekosistem Mangrove Desa Pesisir Berbasis Co-Management Restoration of Mangrove Ecosystem in Coastal Village Based on Co-Management*. Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada, 20(1), 1–12.
- Syafri. 2017. *Penyerapan Kadar Garam (NaCl) pada Akar dan Daun Mangrove Avicennia Marina dan Sonneratia Caseolaris di Kawasan Ekosistem Mangrove Tlocor, Kabupaten Sidoarjo. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.*
- Srikanth, S., Kaihekulani, S. Lum, Y., & Chen, Z. 2015. *Mangrove root: adaptations and ecological importance*. Evolutionary Ecology, 30 (2): 451–465.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian*. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Swaim D. 2017. *Biodiversity of Shipworms (Mollusca : Bivalvia : Teredinidae) in the Vicinity of a Tropical Mangrove Ecosystem along Bay of Bengal, Andhra Pradesh India*. 1(4), 1–5. <https://doi.org/10.15406/bij.2017.01.00021>.
- Tina A. Yuliani., Anggoro, Sutrisno., Anhar, Solichin. 2018. *Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Respon Osmotik, Regulasi ion dan Pertumbuhan Ikan Sidat (anguilla sp.) Fase Elver Selama Masa Aklimasi dan Kultivasi*. Journal of Maquares. Volume 7, Nomor 4, Tahun 2018, Halaman 333-341.
- Utami, S., Anggoro, S., & Soeprbowati, Tri Retnaningsih. 2017. *The diversity and regeneration of mangrove on Panjang Island Jepara Central Java*. International Journal of Conservation Science, 8(2), 289–294.